



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **10214460 A**(43) Date of publication of application: **11 . 08 . 98**

(51) Int. Cl.

G11B 20/12**G11B 5/09****G11B 20/10**(21) Application number: **09016390**(22) Date of filing: **30 . 01 . 97**(71) Applicant: **VICTOR CO OF JAPAN LTD**(72) Inventor: **HIGURE SEIJI
ZENNO YOICHI**(54) **DIGITAL SIGNAL RECORDING AND
REPRODUCING DEVICE AND RECORDING
MEDIUM**

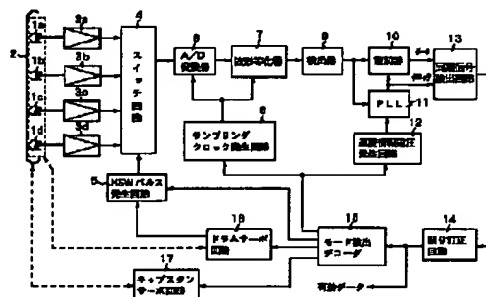
detected information.

COPYRIGHT: (C)1998,JPO

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To record a digital signal with an arbitrary data rate by arbitrarily selecting numbers of revolution of heads and a tape running speed or the like and to reproduce the digital signal by making the state of a device the same as that at the time of recording in one set of the device.

SOLUTION: A digital signal is recorded with a predetermined wavelength by arbitrarily selecting the number of revolution (r) of a rotary drum (rotary head), a tape running speed (v), a recording rate (d) and the number of used rotary heads (n) and also information indicating the combination of (r , v , d , n) are recorded in the subcode area in the same track as main data. At the time of reproduction, numbers of revolution of rotary heads 1a-1d, the running speed of a magnetic tape 2, the number of heads, the sampling clock frequency of a waveform equalizer 7 and the center frequency of a VCO (voltage controlled oscillator) being in a PLL 11 or the like are controlled to the same states as those at the time of recording by detecting the information indicating the combination with a mode detecting decoder 15 and by generating control signals based on the



【特許請求の範囲】

【請求項1】 デジタル信号とされた情報信号を、ヘッドを用いて記録媒体上に複数のデータブロックからなるトラックを順次に形成して記録し、記録時と同一又は別のヘッドを用いて前記記録媒体に記録されている前記デジタル信号を再生し、再生信号処理回路を通して前記情報信号を復元するデジタル信号記録再生装置において、

前記ヘッド及び記録媒体の速度、記録データレート、及び使用するヘッド数を任意に設定し、その設定情報を前記デジタル信号と同じトラックに、予め定めたほぼ一定の記録波長で記録媒体に記録する記録手段と、前記記録媒体の再生開始時には、前記ヘッド及び記録媒体の速度、記録データレート、及び使用するヘッド数を、前記ほぼ一定の記録波長のデジタル信号を再生できる所定の一つの条件に設定して再生する再生手段と、前記記録媒体の再生信号から前記設定情報を検出し、その検出された設定情報に基づき発生した制御信号により、前記ヘッド及び記録媒体の速度と使用するヘッド数を記録時とほぼ同一とすると共に、前記再生信号処理回路の動作を制御する制御手段とを有することを特徴とするデジタル信号記録再生装置。

【請求項2】 回転ドラムに設けられた回転ヘッドを用いて、前記回転ドラムに所定角度範囲にわたって斜めに巻回されつつ走行するテープ状記録媒体上に、デジタル信号とされた情報信号を複数のデータブロックからなるトラックを順次に形成して記録し、記録時と同一又は別の回転ヘッドを用いて前記テープ状記録媒体に記録されている前記デジタル信号を再生し、再生信号処理回路を通して前記情報信号を復元するデジタル信号記録再生装置において、

前記回転ヘッドの回転数、前記テープ状記録媒体の走行速度、記録データレート、及び使用する回転ヘッド数を任意に設定し、その設定情報を前記デジタル信号と同じトラックに、予め定めたほぼ一定の記録波長で前記テープ状記録媒体に記録する記録手段と、

前記テープ状記録媒体の再生開始時には、前記回転ヘッドの回転数及びテープ状記録媒体の走行速度、記録データレート、及び使用する回転ヘッド数を、前記ほぼ一定の記録波長のデジタル信号を再生できる所定の一つの条件に設定して再生する再生手段と、

前記テープ状記録媒体の再生信号から前記設定情報を検出し、その検出された設定情報に基づき発生した制御信号により、前記回転ヘッドの回転数、前記テープ状記録媒体の走行速度及び使用する回転ヘッド数を記録時とほぼ同一とすると共に、前記再生信号処理回路の動作を制御する制御手段とを有することを特徴とするデジタル信号記録再生装置。

【請求項3】 前記記録手段は、 $d / (r \cdot n)$ （ただし、 d は前記記録データレート、 r は前記回転ヘッドの

回転数、 n は使用する前記回転ヘッドの個数）をほぼ一定とするように、前記デジタル信号及び前記設定情報を前記テープ状記録媒体に記録することを特徴とする請求項2記載のデジタル信号記録再生装置。

【請求項4】 前記再生信号処理回路は、前記再生信号をサンプリングクロックに基づき波形等化する波形等化器と、前記波形等化器から出力された再生信号を2値化する検出器と、この検出器の出力信号からクロック信号を再生する位相同期ループ回路と、前記検出器の出力信号を前記位相同期ループ回路の出力再生クロック信号により識別して再生データを得る識別器とを少なくとも具備し、

前記制御手段は、前記識別器の出力再生データから前記設定情報を検出し、前記回転ヘッドの回転数の検出値に基づいて前記回転ヘッドが取り付けられた回転ドラムの回転を制御する第1の制御信号と、前記テープ状記録媒体の走行速度の検出値に基づいて前記テープ状記録媒体を走行させるキャプスタンモータの回転数を制御する第2の制御信号と、前記記録データレートの検出値に基づいて、前記波形等化器に供給するサンプリングクロックの周波数を決定すると共に、前記位相同期ループ回路内の電圧制御発振器の中心周波数を制御する第3の制御信号と、使用する前記回転ヘッドの個数の検出値に基づいて、前記回転ヘッドの再生信号を選択するスイッチ回路を制御する第4の制御信号とを、それぞれ生成して出力することを特徴とする請求項2記載のデジタル信号記録再生装置。

【請求項5】 前記設定情報は、前記デジタル信号の主情報であるメインデータ記録領域とは異なる、補助情報であるサブコードが記録されるサブコード領域内に記録されることを特徴とする請求項2記載のデジタル信号記録再生装置。

【請求項6】 ディスク状記録媒体上に、デジタル信号とされた情報信号を複数のデータブロックからなるトラックを順次に形成して記録し、記録時と同一又は別のヘッドを用いて前記ディスク状記録媒体に記録されている前記デジタル信号を再生し、再生信号処理回路を通して前記情報信号を復元するデジタル信号記録再生装置において、

前記ヘッドとディスク状記録媒体の相対速度、記録データレート及び使用するヘッド数を任意に設定し、その設定情報を前記デジタル信号と同じトラックに、予め定めたほぼ一定の記録波長で前記ディスク状記録媒体に記録する記録手段と、

前記ディスク状記録媒体の再生開始時には、前記ヘッドとディスク状記録媒体の相対速度、記録データレート及び使用するヘッド数を、前記ほぼ一定の記録波長のデジタル信号を再生できる所定の一つの条件に設定して再生する再生手段と、

前記ディスク状記録媒体の再生信号から前記設定情報を

10

20

30

40

50

検出し、その検出された設定情報に基づき発生した制御信号により、前記ヘッドとディスク状記録媒体の相対速度、使用するヘッド数を記録時とほぼ同一とすると共に、前記再生信号処理回路の動作を制御する制御手段とを有することを特徴とするデジタル信号記録再生装置。

【請求項7】 デジタル信号とされた情報信号が複数のデータブロックからなるトラックを順次に形成して記録されると共に、前記トラック内に、少なくとも再生用ヘッド自体の速度又は再生用ヘッドとの相対速度、記録データレート及び再生時に使用するヘッドの個数を再生装置に識別させるための設定情報が、予め定められた一定の記録波長で記録されていることを特徴とする記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はデジタル信号記録再生装置及び記録媒体に係り、特にデジタル信号形態とされた情報信号をデータブロック単位で記録媒体に記録し、これを再生するデジタル信号記録再生装置及び記録媒体に関する。

【0002】

【従来の技術】従来より、デジタル信号形態とされた情報信号を、回転ヘッドにより磁気テープにトラックを順次に形成して記録し、回転ヘッドを用いて既記録トラックから既記録デジタル信号を再生するデジタルVTRが知られている。このデジタルVTRでは、通常再生時には記録時と同一の回転数で回転する回転ヘッドを用いて、記録時と同一の走行速度で走行している磁気テープ上の既記録トラックから既記録デジタル信号を再生し、その再生信号をプリアンプで増幅した後、A/D変換器でA/D変換することにより波形整形された再生デジタル信号を取り出し、更に波形等化器で波形等化し、位相同期ループ(PLL)回路で抽出したクロック信号を用いてデータを識別する。

【0003】この場合、上記の記録時及び通常再生時のヘッド回転数やテープ走行速度は、従来はある一定の値のものとして定められている。これは、ヘッド回転数やテープ走行速度が記録時と再生時とで異なると、再生信号の周波数帯域(再生信号データレート)が記録時と異なり、再生信号周波数帯域に応じて上記の波形等化器の周波数特性やPLL内の発振器の発振周波数やA/D変換器のサンプリングクロックなどを変更させなければならず、そのままでは追従できないからである。従って、従来は磁気テープ上には特に記録時のヘッド回転数やテープ走行速度を示す情報は記録せず、予め定めた特定の値で記録し、通常再生時もその特定の値のヘッド回転数やテープ走行速度で再生するようにしている。これは、デジタルVTRに限らず、光ディスクや磁気ディスクにデジタル信号を記録し、再生するデジタル信号記

録再生装置でも同様である。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、1台の装置で記録時のヘッド回転数やテープ走行速度などを可変できると、記録再生の用途が広がり望ましい。例えば、高品質の画質が厳しく要求されるような、あるいは高画質で画像信号を記録再生しようとするときには、単位時間当りのデータ量(データレート)を上げて記録再生し、他方、画質よりも長時間の記録再生が要求されるようなときには、単位時間当りのデータ量(データレート)を下げて記録再生することで、それらの要求に応えることができる。

【0005】そこで、従来はVTRの場合、標準時間モードの記録再生と、標準時間の例えば3倍の長時間の記録再生ができる長時間モードの記録再生とを選択的に行える装置が知られている。この装置では、標準時間モードで記録されたのか長時間モードで記録されたのかは、再生時に磁気テープの長手方向に沿ったコントロールトラックに記録されているコントロールパルスの周期で判別している。しかし、標準時間モードの1.25倍のような、標準時間モードとあまり差のない記録再生を行う場合には、上記の従来装置のようなコントロールパルスの周期による判別方法では、コントロールパルスの周期の差が小さいので判別できない。

【0006】一方、デジタルVTRを例にとると、ヘッドの回転数を r (rpm)、磁気テープの走行速度を v (mm/s)、記録レートを d (Mbps)、使用する回転ヘッドの個数を n とした場合、 $(r, v, d, n) = (1800, 16.675, 14.1, 2)$ 等がある。しかし、従来は一台のデジタルVTRの再生処理回路の再生データレートは固定であり、また、記録時のパラメータ (r, v, d, n) を判別できないため、同一の機構を用いて $(2r, 2v, 2d, n)$ や $(1.25r, 2.5v, 2.5d, 2n)$ など、様々な組み合わせで各種のデータレートの記録再生ができない。

【0007】このように、従来は、データレート変化に対する再生信号処理と、ヘッド回転数やテープ走行速度の変化に対する対応の困難性から、異なるデータレートの信号の記録再生は、専用のシステムを用いているのが現状であり、1台の装置で、ヘッド回転数やテープ走行速度などを任意に選択して任意のデータレートでデジタル信号を記録し、記録時と同様にしてデジタル信号を再生することはできなかった。

【0008】本発明は以上の点に鑑みなされたもので、1台の装置で任意のデータレートでデジタル信号を記録し、記録時と同様の状態でデジタル信号を再生し得るデジタル信号記録再生装置及び記録媒体を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するた

め、本発明は、デジタル信号とされた情報信号を、ヘッドを用いて記録媒体上に複数のデータブロックからなるトラックを順次に形成して記録し、記録時と同一又は別のヘッドを用いて記録媒体に記録されているデジタル信号を再生し、再生信号処理回路を通して情報信号を復元するデジタル信号記録再生装置において、ヘッド及び記録媒体の速度、記録データレート、及び使用するヘッド数を任意に設定し、その設定情報をデジタル信号と同じトラックに、予め定めたほぼ一定の記録波長で記録媒体に記録する記録手段と、記録媒体の再生開始時には、ヘッド及び記録媒体の速度、記録データレート、及び使用するヘッド数を、ほぼ一定の記録波長のデジタル信号を再生できる所定の一つの条件に設定して再生する再生手段と、記録媒体の再生信号から設定情報を検出し、その検出された設定情報に基づき発生した制御信号により、ヘッド及び記録媒体の速度、使用するヘッド数を記録時とほぼ同一とすると共に再生信号処理回路の動作を制御する制御手段とを有する構成としたものである。

【0010】この発明では、ヘッド及び記録媒体の速度、記録データレート、及び使用するヘッド数を任意に設定してデジタル信号を記録媒体に記録し、再生時はデジタル信号と同じトラックから再生された設定情報を検出し、その検出された設定情報に基づき制御信号を発生し、その制御信号によりヘッド及び記録媒体の速度、使用するヘッド数を記録時とほぼ同一とすると共に、再生信号処理回路の動作を制御するようにしたため、1台の装置により常に記録時とほぼ同じ条件でデジタル信号を再生することができる。

【0011】ここで、上記の記録媒体が回転ドラムに設けられた回転ヘッドを用いて、回転ドラムに所定角度範囲にわたって斜めに巻回されつつ走行するテープ状記録媒体であるときは、回転ヘッドの回転数、テープ状記録媒体の走行速度、記録データレート、及び使用する回転ヘッド数を任意に設定してデジタル信号の記録再生ができ、上記の記録媒体がディスク状記録媒体のときは、ヘッドとディスク状記録媒体の相対速度、記録データレート及び使用するヘッド数を任意に設定してデジタル信号の記録再生ができる。

【0012】ここで、再生信号処理回路が、再生信号をサンプリングクロックに基づき波形等化する波形等化器と、波形等化器から出力された再生信号を2値化する検出器と、この検出器の出力信号からクロック信号を再生する位相同期ループ回路と、検出器の出力信号を位相同期ループ回路の出力再生クロック信号により識別して再生データを得る識別器とを少なくとも具備しているときは、制御手段は、識別器の出力再生データから設定情報を検出し、回転ヘッドの回転数の検出値に基づいて回転ヘッドが取り付けられた回転ドラムの回転を制御する第1の制御信号と、テープ状記録媒体の走行速度の検出値

に基づいてテープ状記録媒体を走行させるキャプスタンモータの回転数を制御する第2の制御信号と、記録データレートの検出値に基づいて、波形等化器に供給するサンプリングクロックの周波数を決定すると共に、位相同期ループ回路内の電圧制御発振器の中心周波数を制御する第3の制御信号と、使用する回転ヘッドの個数の検出値に基づいて、回転ヘッドの再生信号を選択するスイッチ回路を制御する第4の制御信号とを、それぞれ生成して出力する。

10 【0013】また、本発明は、上記の設定情報を、デジタル信号の主情報であるメインデータ記録領域とは異なる、補助情報であるサブコードが記録されるサブコード領域内に記録するようにしたため、サブコード領域の情報は比較的再生状態が悪くても再生できるため、ヘッドや記録媒体の速度が未知でも設定情報を再生できる。

20 【0014】更に、本発明の記録媒体は、デジタル信号とされた情報信号が複数のデータブロックからなるトラックを順次に形成して記録されると共に、トラック内に、少なくとも再生用ヘッド自体の速度又は再生用ヘッドとの相対速度、記録データレート及び再生時に使用するヘッドの個数を再生装置に識別させるための設定情報が、予め定めたほぼ一定の記録波長で記録されているため、再生時に記録時と同じ条件で再生されることができる。

【0015】

【発明の実施の形態】次に、本発明の実施の形態について図面と共に説明する。

30 【0016】図1は本発明になるデジタル信号記録再生装置の再生系の一実施の形態の構成図を示す。この実施の形態は、回転体である回転ドラムに180度対向して設けられた第1のアジマス角度の第1の回転ヘッド1a及び第2のアジマス角度の第2の回転ヘッド1bと、第1の回転ヘッド1aに近接して回転ドラム上に設けられてペアヘッドを構成する第2のアジマス角度の第3の回転ヘッド1cと、第3の回転ヘッド1cに180度対向して回転ドラムに設けられ、第2の回転ヘッド1bとペアヘッドを構成する第1のアジマス角度の第4の回転ヘッド1dのうち、第1及び第2の回転ヘッド1a及び1bを用いて、又は第1乃至第4の回転ヘッド1a～1dを用いて、回転ドラムの外周側面に約180度の角度範囲にわたって斜めに巻回されて一定速度で走行される磁気テープ2にデジタル情報信号をデータブロック単位で記録再生する構成のヘリカルスキャン方式のVTRに適用される。

50 【0017】上記のデジタル情報信号は、一例として主情報であるメインデータと、バック（データ）と称される補助データなどからなる。ここで、バックは、カセットID、タイムコード、記録日時、ソース情報（例えば、デジタル放送信号を記録したときのチャンネルやプログラムインデックス番号）、テキストデータ（例え

ば、プログラム毎のタイトル、概要など)などの補助情報やその識別情報を内容とする固定長のデータである。

【0018】上記のバックは、磁気テープ2にメインデータやサブコードデータと共に各傾斜トラックに記録されている。各傾斜トラックは、データブロックに相当するシンクブロックと呼ばれる一定量のデータエリアを回転ヘッド1a~1dの走査に従って複数個配置することにより構成される。図2はこのシンクブロックの一例のフォーマットを示す。同図に示すように、シンクブロックはそのシンクブロック再生のための2バイトの同期信号(Sync)の領域21と、3バイトのアドレス情報(ID)の領域22と、様々な情報を格納する3バイトのヘッダ格納領域23と、96バイトの実質的なデータ格納エリア24と、このシンクブロックの情報の誤り訂正のための8バイトのパリティの領域25とが時系列的に合成された全部で112バイトの構成である。

【0019】また、図3は本発明の一実施の形態により再生する磁気テープ2上の傾斜トラックの一例のトラックフォーマットを示す。同図に示すように、1本のトラックはマージン領域31、プリアンプル領域32、サブコード領域33、ポストアンプル領域34、IBG領域35、プリアンプル領域36、メインデータ領域37、誤り訂正符号領域38、ポストアンプル領域39及びマージン領域40からなり、全部で356シンクブロックから構成されている。

【0020】メインデータ領域37及び誤り訂正符号領域38のうち、メインデータ領域37は例えば6シンクブロックの倍数の306シンクブロックに設定される。また、誤り訂正符号領域38は、誤り訂正のための外符号(C2符号)が記録される領域で、30シンクブロックからなる。サブコード領域33は4シンクブロック(=448バイト)からなり、その各シンクブロックはそれぞれ28バイト(=28シンボル)の4つのサブコードシンクブロック41からなる。

【0021】1つのサブコードシンクブロック41は図4に示すように、2シンボルの同期信号(Sync)の領域43と、各1シンボルのアドレス情報(ID0、ID1)の領域44、45と、アドレス情報ID0、ID1のエラーを識別するためのIDパリティ(IDP)の1シンボルの領域46と、フォーマットIDの1シンボルの領域47と、18シンボルのサブコードデータの領域48と、このサブコードシンクブロックの誤り検出のための4シンボルのパリティ領域49とからなる。なお、1シンボルは1バイトである。領域48に記録されるサブコードデータは、記録内容のタイトルや記録日時、時間、テープ上の絶対番地等の補助情報である。本発明の実施の形態では、このサブコードシンクブロック41内に、前記(r, v, d, n)の組み合わせを示す情報を記録する。

【0022】更に具体的に説明するに、サブコードシン

クブロック41内のフォーマットIDの1シンボルの領域47には、図3の領域38に記録される誤り訂正符号(ECC)のブロックサイズ、1本のトラック当りのECCブロック番号、プログラム番号、回転ドラムの回転数が記録され、同じトラックの別のサブコードシンクブロック41内のフォーマットIDの1シンボルの領域47には記録モードなどが記録される。

【0023】通常は回転ドラムの回転数の情報は2ビットで、また記録モードの情報は4ビットで記録されるが、ここではこれら合計6ビットを利用することにより、前記(r, v, d, n)の組み合わせを示す情報を記録する。例えば、"000000"は(r, v, d, n) = (1800, 16.675, 14.1, 2)を意味し、"010000"は(r, v, d, n) = (2250, 33.35, 35.25, 4)を意味するといった具合に予め取り決めておく。

【0024】他の方法として、2ビットの回転ドラムの回転数が"11"のときはサブコードデータの領域48に(r, v, d, n)を個別に定義するようにしてもよい。なお、これらからも明かなように、(r, v, d, n)のそれぞれの要素をすべて情報として記録する必要はない。例えば回転ドラム(回転ヘッド)の回転数rだけを記録し、他の要素v, d, nはrから一義的に決定される仕組みとしてもよい。

【0025】他にも、(r, n)だけを記録し、(v, d)を対応させることもできる。先の6ビットをすべて用いると2通りのモードが設定できる他、6ビット中3ビットを使って8通りのモードを設定する等、効率の良いように情報を選択して記録すればよい。要は要素の組み合わせが判別できればよい。

【0026】また、この実施の形態では、前記(r, v, d, n)の組み合わせを示す情報の値によらず、磁気テープ2上に記録されるデジタル信号の波長は常にほぼ一定値で記録される。すなわち、ここでは次式の条件を満足するように記録する。

【0027】

【数1】

$$\frac{d}{r \cdot n} \approx \text{一定} \quad (1)$$

このように、この実施の形態では、回転ドラム(回転ヘッド)の回転数r、テープ走行速度v、記録レートd及び使用回転ヘッド数nを任意に設定してデジタル信号を図2乃至図4に示したフォーマットで、かつ、(1)式に示したように予め定めた波長で記録すると共に、メインデータと同じトラックのサブコード領域33中に、(r, v, d, n)の組み合わせを示す情報を記録する。

【0028】次に、上記のように記録された磁気テープの再生系の動作について図1と共に説明する。記録済の磁気テープ2を最初に再生するときには、回転ドラム(回転ヘッド)の回転数r、テープ走行速度v、記録レ

ートd及び使用回転ヘッド数nの情報は未知であるの * * で、(1)式を満足する一つの組み合わせ

$$(r, v, d, n) = (r_1, v_1, d_1, n_1) \quad (2)$$

で再生する。すなわち、テープ再生開始時には、図1のドラムサーボ回路16が回転ドラムを回転するドラムモータを初期設定回転数 r_1 で回転して回転ヘッド1a~1dの回転数を r_1 とし、キャプスタンサーボ回路17が磁気テープ2を走行させるキャプスタンモータを初期設定回転数で回転させてテープ走行速度を v_1 とし、ヘッドスイッチング(HSW)パルス発生回路5が初期設定されたHSWパルスを発生してスイッチ回路4に供給して使用回転ヘッド数を n_1 とする。

【0029】これにより、記録済磁気テープ2上の記録トラックを回転ヘッド1a~1dが順次に走査を開始する。このとき、場合によっては、記録トラックの記録跡と回転ヘッド1a~1dの走査軌跡とが一致せず、記録トラック全体を走査することが不可能であったとしても、通常、サブコードシンクブロック41は1本のトラックに必ず1つ以上記録されていると共に、高速テープ送り再生にも十分に対応できるように再生状態が比較的悪い状態でもデータが抽出できるように配慮されている。従って、トラックの一部分であるサブコード領域33の記録サブコードシンクブロック41は比較的容易に再生することができる。

【0030】回転ヘッド1a、1b、1c及び1dの各再生信号は、図示しないロータリートランスを介してプリアンプ3a、3b、3c及び3dによりそれぞれ前置増幅された後、スイッチ回路4に供給され、ここでHSWパルス発生回路5よりのHSWパルスにより、 n_1 個(この例では n_1 は4以下)の回転ヘッドの再生信号のみが選択されて時系列的に合成されて取り出され、A/D変換器6に供給される。A/D変換器6は、サンプリングクロック発生回路8から出力されたサンプリングクロックに基づいて、入力再生信号をA/D変換し、波形整形された再生デジタル信号を波形等化器7に供給する。

【0031】波形等化器7は、サンプリングクロック発生回路8から出力されたサンプリングクロックに基づいて、入力再生デジタル信号を公知の方法により波形等化する。ここで、サンプリングクロック発生回路8からA/D変換器6及び波形等化器7にそれぞれ出力されるサンプリングクロックは、(2)式を満たし記録信号の上限周波数の2倍以上の周波数のクロックで、初期状態では記録レート d_1 のデジタル信号をA/D変換し、かつ、波形等化できる周波数のクロックである。

【0032】波形等化器7より出力された再生デジタル信号は、検出器9において所定のしきい値と大小比較されて2値信号に変換された後、識別器10及びPLL回路11にそれぞれ供給される。PLL回路11は速度情報電圧発生回路12よりの速度情報電圧により、内部の電圧制御発振器(VCO)の中心発振周波数が制御さ

れるようになされており、初期状態では記録レート d_1 のデジタル信号から、そのデジタル信号中のクロック信号を抽出できるような中心発振周波数に制御されている。このPLL回路11より出力された再生クロック信号は識別器10に供給され、ここで検出器9よりの再生信号をラッチすることでデータを識別させる。

【0033】識別器10より出力された識別データとPLL回路11より出力された再生クロック信号は、同期信号検出回路13に供給されて既知の固定パターンの同期信号が検出され、誤り訂正回路14で再生データ中の誤り検出符号を用いて誤り訂正されて正しいデータに復元され、有効データとして後段の処理回路(図示せず)へ出力される一方、モード検出デコーダ15に入力される。

【0034】モード検出デコーダ15は入力データ中からサブコードシンクブロックのデータの値を検出する。従って、記録済の磁気テープ2の再生を開始して間もなくサブコード領域33が再生されると、モード検出デコーダ15により記録されている (r, v, d, n) の組み合わせを示す情報が検出される。

【0035】モード検出デコーダ15は、この検出情報に基づいて、検出ドラム(ヘッド)回転数 r に基づいた第1の制御信号を生成してドラムサーボ回路16に供給して、その内部のドラムモータの回転数が検出回転数 r と等しくなるように駆動制御し、検出テープ走行速度 v に基づいた第2の制御信号を生成してキャプスタンサーボ回路17に供給して、その内部のキャプスタンモータの回転数が、キャプスタンとプリー(いずれも図示せず)に挟持されて走行される磁気テープ2の走行速度を検出テープ走行速度 v に等しくするように制御する。

【0036】また、モード検出デコーダ15は、検出記録レート d に基づいた第3の制御信号を生成してサンプリングクロック発生回路8及び速度情報電圧発生回路12にそれぞれ供給して、出力されるサンプリングクロック周波数及び速度情報電圧を、検出記録レート d のデジタル信号の再生に適した値に制御し、更に、検出回転ヘッド使用個数 n に基づいた第4の制御信号を生成してHSWパルス発生回路5に供給して、HSWパルス発生回路5の出力HSWパルスの数や位相を制御して検出回転ヘッド使用個数 n の回転ヘッドの再生信号が選択できるようにする。

【0037】なお、上記のドラムサーボ回路16及びキャプスタンサーボ回路17はそれぞれ公知の構成であり、ドラムモータやキャプスタンモータを一定の回転速度で、かつ、一定の位相で駆動制御するフィードバックループ回路であり、上記のようにドラムモータやキャプスタンモータの回転数を制御するには、例えばモータの回転数に応じた繰り返し周波数のFGパルスと基準信号

の周波数を比較して、その周波数差に応じた速度誤差信号を出力する周波数検出回路の、上記基準信号を前記第1、第2の制御信号により可変制御できる構成とすればよい。

【0038】図5はサンプリングクロック発生回路8の一例のブロック図を示す。同図に示すように、サンプリングクロック発生回路8は、一定繰り返し周波数のクロックパルスを発振出力するクロック発振器51と、クロック発振器51よりのクロックパルスをそれぞれ1/10分周する分周器52、1/8分周する分周器53、1/5分周する分周器54、1/4分周する分周器55、これら分周器52～55のうちいずれかの出力信号を外部入力制御信号（前記第3の制御信号）により選択してサンプリングクロックとして出力するセクタ56から構成されている。

【0039】ここで、クロック発振器51の出力クロックパルスの繰り返し周波数を例えば270MHzとすると、分周器52の出力パルス周波数は27MHz、分周器53の出力パルス周波数は33.75MHz、分周器54の出力パルス周波数は54MHz、分周器55の出*20

モード	r (rpm)	v (mm/s)	d (Mbps)	n	d/rn
1	1800	16.67	19.13856	2	5316.3
2	2250	41.68	47.84640	4	5316.3
3	4500	83.36	95.69280	4	5316.3

なお、表1ではdはチャネルレートで示してある。例えば、モード3では、1秒間当たり300トラック（=4500÷60×4）が形成され、また1トラックには図3に示したように、356シンクブロック（すなわち、356×112×8ビット）が記録されるから、記録レートdは95.69280（=356×112×8×300÷10⁶）Mbpsとなる。

【0043】また、モード1でのサンプリングクロックを、そのときのデータレート19.13856Mbpsよりも高い27MHzとした場合、モード2ではモード1の2倍の数の回転ヘッドを使用するために、1チャネル当りのデータレート23.9232（=47.84640/2）Mbpsがモード1の1.25倍であるので、27MHzの1.25倍の33.75MHzをサンプリングクロックとする。また、モード3ではモード1の2倍の数の回転ヘッドを使用するために、1チャネル当りのデータレート47.8464（=95.69280/2）Mbpsよりも高い67.5MHz（54MHzでもよい）をサンプリングクロックとする。

【0044】この実施の形態では、デジタル信号を（1）式を満足するようにモード1～モード3のいずれの場合もd/(rn)がほぼ5316.3となるように記録すると共に、rとvの関係が固定的に定められているため、第1の実施の形態で説明したサブコードシンクブロック41内のフォーマットIDの1シンボルの領域

*カパルス周波数は67.5MHzである。r=1800rpmのときに27MHzがサンプリングクロックである場合、分周器53、54及び55の出力パルスにより、順にrが2250rpm、3600rpm、4500rpmとなった場合のデータレート比率を持つ信号をセクタ56の出力サンプリングクロックにより処理することができる。

【0040】このように、この実施の形態によれば、各種のデータレートのデジタル信号を、記録時と同一の状態で再生することができる。このため、画質と記録再生時間のどちらを優先するかなどに応じた様々な用途の記録再生が1台の記録再生装置でできる。

【0041】次に、本発明の第2の実施の形態について説明する。この実施の形態では、1台で3つのモードを持つデジタルVTRを想定しており、ブロック構成自体は図1と同様であるが、前記（r、v、d、n）の情報を書きの表1のように設定した点に特徴がある。

【0042】

【表1】

47に配置されている、2ビットの回転ドラムの回転数の情報を用いて、（モード1、モード2、モード3）=（00、01、10）のように記録しておく。これらは、すなわち回転ドラムの回転数を磁気テープ上に記録したことに等しい。

【0045】再生時には、まず、モード1の状態記録済磁気テープに記録されているデジタル信号の再生を開始し、サブコード領域から再生された前記2ビットの回転ドラムの回転数の情報が例えば“10”であると検出されたとすると、その時点で表1に示したモード3の、ドラム回転数rを4500rpmに、テープ走行速度vを83.36mm/sに、再生時に使用する回転ヘッド数nを4に、サンプリングクロックを67.5MHzにそれぞれ動作するように、回路を切り換えるようにする。

【0046】これにより、図1と共に説明したように、記録時と同一の条件で記録信号を再生することができる。従って、この第2の実施の形態も第1の実施の形態と同様の長を有する。

【0047】次に、本発明の第3の実施の形態について説明する。この実施の形態では、図1に示したA/D変換器6、波形等化器7及びサンプリングクロック発生回路8からなる回路部として、図6に示したブロック構成のものを使用する点に特徴を有する。すなわち、図6に

において、図1に示したスイッチ回路4から出力された再生信号は、電子フィルタ型アナログ波形等化器61に直接に供給されると共に、図1に示したモード検出デコーダ15からの制御信号が入力され、予め設定されたn個の異なる電圧 $V_1 \sim V_n$ のうちのいずれかを選択して電子フィルタ型アナログ波形等化器61に制御電圧として供給するセレクト62とから構成されている。

【0048】この実施の形態では、図1に示したモード検出デコーダ15により検出した記録レートdの情報に応じて生成された制御信号がセレクト62に印加され、 $V_1 \sim V_n$ のうち、この検出記録レートdに最も適した電圧を選択させる。これにより、電子フィルタ型波形等化器61はセレクト62により選択された電圧に応じた等化特性でスイッチ回路4よりの再生信号を波形等化する。すなわち、電子フィルタ型波形等化器61は、再生信号のデータレートに最も適した波形等化を行う。

【0049】なお、以上の実施の形態では、デジタルVTRを例にとって説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、例えば光ディスクや磁気ディスクなどのディスク状記録媒体にデジタル信号を記録再生する記録再生装置にも適用できるものである。この場合、前記回転ドラム（回転ヘッド）の回転数 r とテープ走行速度 v は、ヘッドと記録媒体との相対速度で表され、その相対速度が互いに異なる複数のモードが設定され、かつ、どのモードで記録再生する場合でも記録波長が一定となるようにデジタル信号が記録される。

【0050】また、A/D変換器6及び波形等化器7に供給するサンプリングクロックは、PLL11により得られるクロックとは別に生成するようにしているが、PLL11により得られるデータ抽出用ビットクロックをA/D変換器6及び波形等化器7のサンプリングクロックと兼用することもできる。この場合は、サンプリングクロック発生回路8が不要になるので、回路構成をより安価で簡略化できる。

【0051】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、ヘッド及び記録媒体の速度、記録データレート、及び使用するヘッド数を任意に設定してデジタル信号を記録媒体にほぼ一定の記録波長で記録し、再生時はデジタル信号と同じトラックから再生された設定情報を検出し、その検出された設定情報に基づき制御信号を発生し、その制御信号によりヘッド及び記録媒体の速度、使用するヘッド数を記録時とほぼ同一とすると共に、再生信号処理回路の動作を制御することにより、1台の装置により常に記録時とほぼ同じ条件でデジタル信号を再生することができるようにしたため、ヘッド及び記録媒*

* 体の速度、使用するヘッド数、記録データレートの値が異なる種々のモードの記録再生が1台の記録再生装置ででき、それぞれ専用の装置を必要としないので、大幅に経済的な構成とすることができる。

【0052】また、本発明によれば、テープ状記録媒体やディスク状記録媒体へのデジタル信号記録時に、記録再生するデジタル信号の品質と記録再生時間のどちらを優先するかなどの選択が、上記のヘッド及び記録媒体の速度、使用するヘッド数及び記録データレートの設定が任意にできることから従来よりも細かくでき、よって、従来に比べてより様々な用途に対応した記録再生ができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明になるデジタル信号記録再生装置の再生系の一実施の形態の構成図である。

【図2】本発明の一実施の形態で記録再生されるデジタル信号のシンクブロックのフォーマットの一例を示す図である。

【図3】本発明の一実施の形態で記録再生されるトラックのフォーマットの一例を示す図である。

【図4】図3中のサブコード領域中のサブコードシンクブロックのフォーマットの一例を示す図である。

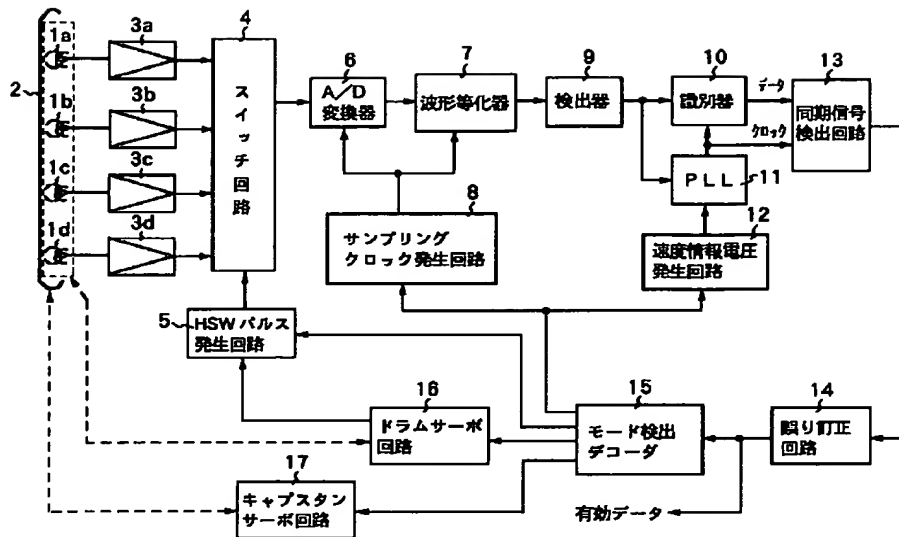
【図5】図1中のサンプリングクロック発生回路の一例のブロック図である。

【図6】本発明になるデジタル信号記録再生装置の要部の他の実施の形態のブロック図である。

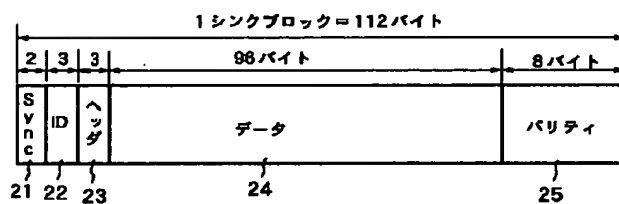
【符号の説明】

- 1a～1d 回転ヘッド
- 2 磁気テープ
- 4 スwitch回路
- 5 ヘッドスイッチング(HSW)パルス発生回路
- 6 A/D変換器
- 7 波形等化器
- 8 サンプリングクロック発生回路
- 10 識別器
- 11 位相同期ループ(PLL)回路
- 12 速度情報電圧発生回路
- 15 モード検出デコーダ
- 16 ドラムサーボ回路
- 17 キャプスタンサーボ回路
- 33 サブコード領域
- 41 サブコードシンクブロック
- 51 クロック発振器
- 52～55 分周器
- 56、62 セレクト
- 61 電子フィルタ型アナログ波形等化器

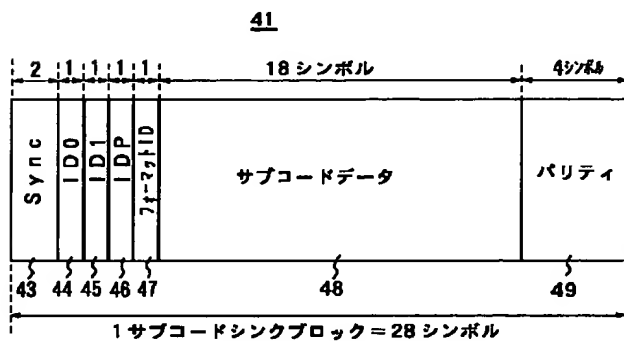
【図1】



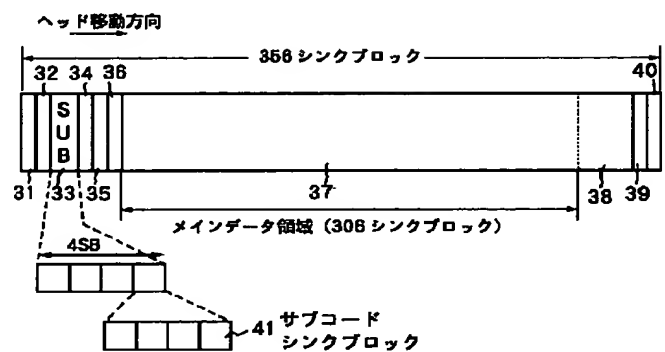
【図2】



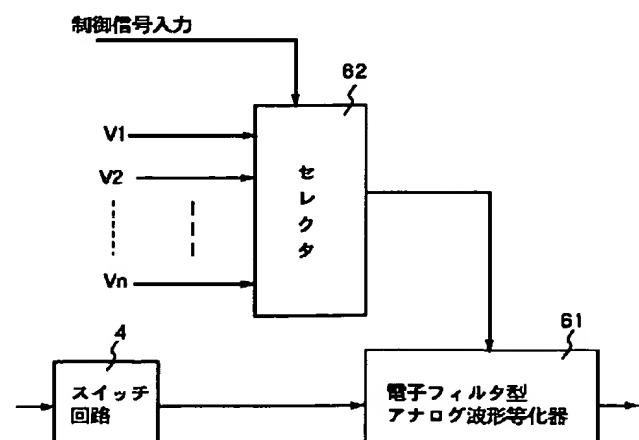
【図4】



【図3】



【図6】



【図 5】

